

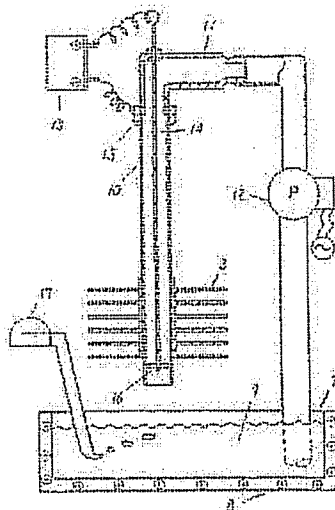
PLATING METHOD FOR HEAT TRANSFER PIPE**Publication number:** JP62093039 (A)**Publication date:** 1987-04-28**Inventor(s):** NAKAMA HIROTO; INATANI MASATOSHI**Applicant(s):** MATSUSHITA REFRIGERATION**Classification:**

- international: F28F1/40; B21D53/02; B21D53/08; C25D7/00; F28F1/10; B21D53/02; C25D7/00; (IPC1-7): B21D53/02; C25D7/00; F28F1/40

- European:

Application number: JP19850233771 19851018**Priority number(s):** JP19850233771 19851018**Abstract of JP 62093039 (A)**

PURPOSE: To form uniformly an uneven plating layer having an excellent adhesion, and to obtain a quickening effect of a heat transfer with boiling by bringing a wall surface of a heat transfer pipe to electrolytic polishing by a plating liquid of a specified composition, and thereafter, forming an uneven metallic plating layer. **CONSTITUTION:** By combining a heat transfer pipe 10, a connecting pipe 11, and a circulating pump 12, a plating liquid 9 in a plating tank 7 is made to circulate to the inside of the heat transfer pipe 10. As for the plating liquid 9, that which has added a surface active agent of an oxyethylene compound, and a hydrochloric acid ion of a low concentration as an additive is used. By a DC power source 13, a negative load is applied to a counter electrode 14 which has performed a platinum plating to a titanium bar and it becomes a cathode side, and a positive charge is applied to one connecting terminal 15 and it becomes an anode side, and an electric conduction is executed. Subsequently, a positive charge is applied to the counter electrode 14 and it becomes an anode side, and a negative charge is applied to one connecting terminal 15 and it becomes a cathode side, and an electric conduction is executed. In this way, an uneven metallic plating layer consisting of copper is formed.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-93039

⑤ Int.Cl.⁴B 21 D 53/02
C 25 D 7/00
F 28 F 1/40

識別記号

庁内整理番号

6778-4E
Q-7325-4K
B-6748-3L

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 伝熱管のメッキ方法

⑯ 特 願 昭60-233771

⑰ 出 願 昭60(1985)10月18日

⑱ 発 明 者 中 間 啓 人 東大阪市高井田本通3丁目22番地 松下冷機株式会社内
⑱ 発 明 者 稲 谷 正 敏 東大阪市高井田本通3丁目22番地 松下冷機株式会社内
⑲ 出 願 人 松下冷機株式会社 東大阪市高井田本通3丁目22番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

伝熱管のメッキ方法

2、特許請求の範囲

伝熱管壁面に、オキシエチレン系界面活性剤と低濃度の塩化物イオンを添加剤として加えたメッキ液により、第1工程で伝熱管壁面をアノード側とし短時間通電し伝熱管壁面を電解研磨した後、第2工程で伝熱管壁面をカソード側として、凹凸の金属メッキ層を形成してなる伝熱管のメッキ方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は熱交換器や、ヒートパイプに利用される、特に液媒体を流動させる伝熱管に関する。

従来の技術

熱交換部材に多孔質層を形成し、表面積の増大沸騰伝熱の促進効果を計ることは一般に知られているが、伝熱管内に多孔質層を形成することは焼結、溶射法では困難であるから通常はメッキ法を

利用する。しかし、このような表面積を増大し沸騰伝熱の促進効果を計るために行うメッキ法は、平滑メッキと異った条件で加工し、適度なポーラス性と突起を有するメッキ層に仕上げる必要がある。

このようなメッキ層を形成する方法としては、通常の平滑メッキを得るために必要な錯塩や、にかわ状物質、光沢剤、結晶微粒子化のための添加剤等をメッキ液中に配合しないか、極く微量としたメッキ液を使用し、メッキ条件としては一般的に高温で高電流密度で行ない、メッキ液は高速の流動攪拌を行うことにより形成される。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、このような条件で伝熱管内壁面等にメッキ液を導入しても高温、高電流でメッキを行うとメッキ液が不安定な状態であるためにメッキ液入口及び電極間間隔が比較的小さい個所に局部的に金属が析出するなどなかなか内部まで均一に多孔質状のメッキをすることができず、錯塩の少ない不安定なメッキ液条件となっているため短時間に分解を起こし、量産性に向かないばかりか、

伝熱管パイプ壁面とメッキ層との密着も不十分であり、液媒体の流動時及び振動や衝撃にてメッキ層が剝離してしまう等の問題点があった。

本発明は、上記問題点に鑑み、均一にかつ密着性の優れた凹凸状のメッキ層を形成し表面積を増大した、沸騰伝熱の促進効果が計れる伝熱壁面をもつ伝熱管を提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために、本発明の伝熱管のメッキ方法は、オキシエチレン系界面活性剤と低濃度の塩化物イオンを添加剤として加えたメッキ液により、第1工程で伝熱管壁面をアノード側として短時間通電し伝熱管壁面を電解研磨した後、第2工程で伝熱管壁面をカソード側として、凹凸の金属メッキ層を形成してなる伝熱管のメッキ方法である。

作 用

本発明は上記した構成によって、メッキ液中のオキシエチレン系界面活性剤であるポリオキシエチレンオレイルエーテルの分子につかまえられて

管2の両端6a, 6bはかしめ加工と溶接により完全にシールされ、内部にフロンガスが封入されている。7はヒーター8により温調可能なメッキ槽であり、メッキ液9が入れられてある。このメッキ液9としては、 0.6mol/l $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 0.5mol/l H_2SO_4 、 $0.33 \times 10^{-3}\text{mol/l}$ HCl 及び 19mg/l ポリオキシエチレンオレイルエーテルが含まれている。また10は両端6a, 6bを封止する前の伝熱管であり、連結管11と循環ポンプ12を組み合わせることにより、メッキ液9を伝熱管10の内部に循環させるようにしている。尚、すでに放熱フィン3は伝熱管10を拡張機(図示せず)で拡張することにより伝熱管10の外周に固定されている。さらに連結管11には、直流電源13に直結されているチタン棒に白金メッキをほどこした対極14と、対極14と逆の電荷を与えられる接続端子15とが固定されている。伝熱管10と連結管11とを接続端子15で結合させた時、接続端子15と対極14との接触を防止するためにポリプロピレンでできた不電導体の

錯体化している金属イオンが、低濃度の塩化物イオンの存在下で、塩化物イオンと不安定に結合し凹凸のメッキ層を形成するのに働く。又、第1工程で伝熱管壁面を短時間アノード側とすることにより、伝熱管壁面から金属がマイナスイオンとしてメッキ液中に溶出するため伝熱管の内壁面は電解研磨されたことになり、凹凸の金属メッキ層の密着性はたいへん良好となる。すなわち錯塩の少ない不安定なメッキ液や過度な条件でのメッキ工法を必要としないのでメッキ液の分解も少なく、メッキ層と伝熱管壁面との密着も良好となり、前記凹凸のメッキ層が表面積の増大と沸騰伝熱の促進効果をはかることができるものである。

実 施 例

以下本発明の一実施例について、第1図から第4図を参考にしながら説明する。

1は銅パイプの伝熱管2とアルミニウムの薄片加工した放熱フィン3とからなる熱交換器である。

この伝熱管2の内壁面4には凹凸の銅からなる金属メッキ層5が形成されている。又、この伝熱

スパーサ16が挿入されている。又17はメッキ液9に空気を吹き込むエアープンプである。

次にかかる構成での熱交換器の製造方法について説明する。

まず、伝熱管10と放熱フィン3とを定位置にて仮嵌合しておき、伝熱管10を所定の拡張機(図示せず)で拡張し、伝熱管10と放熱フィン3とを圧着させておく。次に、この伝熱管10と連結管11と循環ポンプ12とを組み合わせ、メッキ槽7中のメッキ液9を伝熱管10の内部に循環させる。この時、メッキ液9としては 0.6mol/l $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 0.5mol/l H_2SO_4 、 $0.33 \times 10^{-3}\text{mol/l}$ HCl 、 19mg/l ポリオキシエチレンオレイルエーテルを含む酸性硫酸銅メッキ液を使用する。メッキ液9の温度はメッキ槽7のヒーター8により加熱され約 50°C とした。そこで、直流電源13によりチタン棒に白金メッキを施した対極14に負の電荷をかけカソード側とし、一方の接続端子15には正の電荷をかけアノード側とする。この時の電流値は約 200mA/cm^2

とし約30秒間通電する。次に対極14に正の電荷をかけアノード側とし一方の接続端子15には負の電荷をかけカソード側とし、 200 mA/cm^2 の電流をかけ約20分間通電する。

ここで通常のメッキ液であれば、カソード側である伝熱管10の内壁面全体に均一な厚みで銅からなる金属が析出するが、メッキ液9には、オキシエチレン系の界面活性剤であるポリオキシエチレンオレイルエーテルと低濃度の塩酸により生じる塩素イオンとを有するため全体に均一な厚みの銅からなる金属メッキ層5とはならず、凹凸の銅からなる金属メッキ層5が形成されることになる。この理由としては、界面活性剤であるポリオキシエチレンオレイルエーテルの分子につかまえられる錯体化している銅イオンが、低濃度の塩素イオンの存在下で塩素イオンと不安定に結合するためである。

尚、この場合に、対極14に負の電荷をかけカソード側とし、一方の接続端子15には正の電荷をかけアノード側とし 200 mA/cm^2 の電流をか

効果を計ることができる。又内壁面4でフロンガスが液化した時、液体層が凹凸の銅からなる金属メッキ層5の凸部にて粒滴となり、内壁面4から平滑面よりも早く離れるために、厚い断熱層である液体層が形成されないで、凝縮時の伝熱も促進されることになる。すなわち、フロン液化ガスを封入し、蒸発、凝縮をくり返すヒートパイプの様な熱交換器1の伝熱効率を著しく良くしたものが得られる。

又前記方法にて形成されたこの樹枝状の銅メッキが密に形成された伝熱管2の内壁面4の凹凸の銅からなる金属メッキ層5は錯塩の少ない不安定なメッキ液や過度な条件でのメッキ工法を必要としないのでメッキ液の分解も少なく、又第1工程で伝熱管2側を30秒間アノード側とすることにより伝熱管2の内壁面4の金属がマイナスイオンとしてメッキ液中に溶出するため、伝熱管2の内壁面4が電解研磨されることとなり、第2工程で行う伝熱管2をカソード側として凹凸の銅からなる金属メッキ層5を形成させる場合に、前記凹凸の銅

け約30秒間通電する時に、通電時間が30秒よりも長くなると、対極14に銅からなる金属メッキが多く析出し、それが第2工程では対極14がアノード側となり銅からなる金属メッキが溶出し再度伝熱管10の内壁面に銅からなる金属メッキの析出するため、一価の銅イオンが多く形成され、それが伝熱管10の内壁面に析出するため伝熱管10の内壁面に析出する銅からなる凹凸の金属メッキ層5は柔らかいメッキとして形成されるという問題がある。

次に、銅パイプ10の内壁を湯洗により洗浄し、乾燥した後フロンガスを内部に封入し、両端6a, 6bをかしめ溶接することにより、伝熱管2と放熱フィン3とを持つ熱交換器1が完成する。

この様にして得られた熱交換器1は、伝熱管2の内壁面4の凹凸の銅からなる金属メッキ層5には、樹枝状の銅メッキが密に形成されており、表面積を増大させるばかりではなく、樹枝状の銅メッキが密に形成させているため凹凸の銅からなる金属メッキ層5は、沸騰伝熱の沸騰核となり、通常の針状の凹凸メッキに比較して沸騰伝熱の促進

からなる金属メッキ層が電解研磨された伝熱管2の内壁面4に形成されるのでその密着性はたいへん良好であり、常に安定した凹凸の銅メッキ層5が形成される。

尚、本発明の実施例では凹凸の銅からなる金属メッキ層5を形成させる手段として、酸性硫酸銅メッキ液を使用した。が、熱伝導性の面で銅が有利であるものの他の金属メッキ液でも可能であり銅メッキに限定するものではない。さらに塩酸についても NaCl の様な塩化物でも可能であり、メッキ液中で塩素イオンとして遊離する塩化物イオンをすべて含むものである。但し塩素イオン濃度が 0.01 mmol/l 未満になると、メッキ層が凹凸の銅からなる金属メッキ層5とならず平坦なメッキ層となり、又 1 mmol/l より大きいと凹凸の銅からなる金属メッキ層5は形成されるがメッキの密度が疎になる。

又オキシエチレン系の界面活性剤であるポリオキシエチレンオレイルエーテルについても、その濃度が 5 mg/l 未満であるとメッキ層が凹凸の銅

からなる金属メッキ層とならず平坦なメッキ層となり、又 100 mg/l より大きくなると凹凸の銅からなる金属メッキ層5は形成されるがメッキの密度が疎になる。

発明の効果

以上のように本発明は、伝熱管壁面に、オキシエチレン系界面活性剤と低濃度の塩化物イオンを添加剤として加えたメッキ液により、第1工程で伝熱管壁面をアノード側とし短時間通電し伝熱管壁面を電解研磨した後、第2工程で伝熱管壁面をカソード側として、凹凸の金属メッキ層を形成してなる伝熱管のメッキ方法であるから、第1工程において行なう伝熱管壁面をアノード側として短時間通電するメッキにより伝熱管壁面の金属がマイナスイオンとしてメッキ液中に溶出するため、伝熱管壁面が電解研磨されることとなり、第2工程で行う伝熱管壁面をカソード側として凹凸の金属メッキ層を形成させる場合に、凹凸の金属メッキ層が電解研磨された伝熱管壁面に形成されるためにその密着性はたいへん良好となるという効果が得られるものである。

4、図面の簡単な説明

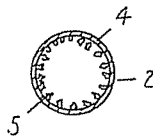
第1図は本発明の一実施例を示す熱交換器の横断面図、第2図は同熱交換器の縦断面図、第3図は同熱交換器の斜視図、第4図は同メッキ装置の概略構成図である。

2……伝熱管、4……内壁面、5……凹凸の金属メッキ層、9……メッキ液。

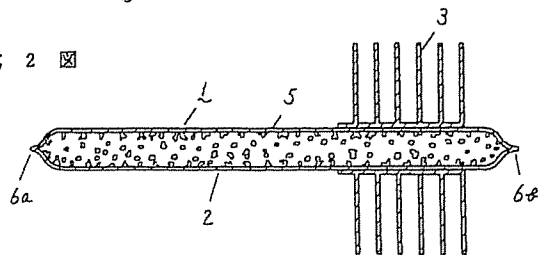
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図

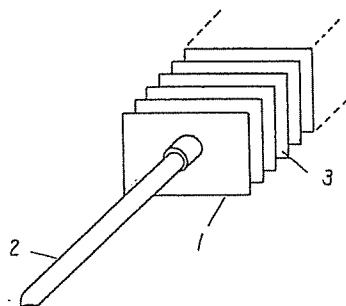
2 --- 伝熱管
4 --- 内壁面
5 --- 凸 凹 の 金 属 メ ッ キ 層



第 2 図



第 3 図



第 4 図

9 --- メ ッ キ 液

